

CSALÁDI HÁZAK FŰTÉSÉNEK GAZDASÁGOSSÁGA

ECONOMY OF HEATING OF DETACHED HOUSES

*Durkó Emília*Debreceni Egyetem, Gazdálkodástudományi és Vidékfejlesztési Kar
Gazdasági agrármérnöki szak I. évfolyam**ÖSSZEFOGLALÁS**

Tanulmányomban egy 100 m²-es gáztüzelésű családi ház lehetséges fűtési alternatíváit, és ezek költségigényeit határoztam meg. Elsődleges célom az volt, hogy megállapítsam, milyen feltételek mellett érdemes áttérni a legelterjedtebb fosszilis energiahordozón alapuló fűtésről szalma-, pellet- vagy biobrikett-tüzelésre.

Vizsgálataim során bebizonyosodott, hogy a biomasszából készült tömörítvények versenyképes megoldást jelentenek a háztartások - különös tekintettel a kényelmes energia-ellátást igénylő, vagy kandallóval rendelkező, fizetőképes fogyasztók - számára. A választék széleskörű, egyéni igényeinknek és lehetőségeinknek megfelelően kell választani, és eldönteni, mennyit vagyunk hajlandók a kényelmünkre áldozni.

Kulcsszavak: fűtés, biomassza, pellet, brikett, energia, megtérülés

ABSTRACT

In my study more possible heating alternatives of an gas-fired detached house and its cost were calculated. My primary goal was to determine what conditionals make it worth to shift from the most common fossil fuels to heating based on straw, biopellet or biobriquette.

Based on the results of my investigations I came to the conclusion that the biomass would be competitive fuel for households. It is especially recommended for solvent consumer who requires convenient power supply or having fireplace. There is a wide range at the market according to individual needs and opportunities. You must make a decision how much you are willing to spend the convenience.

Keywords: heating, biomass, biopellet, biobriquette, energy, payback time

BEVEZETÉS

Hazánk kiváló mezőgazdasági adottságainak köszönhetően jelentős biomassza potenciállal bír. A megújuló energiaforrások közül a biomassza az, amelyet jelenleg a legnagyobb mértékben és a leginkább költséghatékony módon lehet hasznosítani. A biomassza tágabb értelemben a Földön lévő összes élő tömeget jelenti, míg megújuló energiaforrásként fogalma az energiatermelésre használható növényekre, élelmiszeripari-és mezőgazdasági melléktermékekre és szerves hulladékokra korlátozódik. A helyben rendelkezésre álló megújuló energiaforrásnak kiemelt szerepe lehet az energiaiimporttól való függőség mérséklésének, és környezetbarát fűtési rendszerek kialakításának.

Magyarországon a háztartások által felhasznált energia legnagyobb részét a fűtés képezi, a fűtési rendszerek több mint a felét földgázzal működtetik. Az elmúlt évek nagymértékű és gyakori áremelései, valamint az ellátáskörüli bizonytalanságok indokoltá teszik olyan módszerek keresését, amelyek hosszú távon részben kiválthatják, vagy akár teljes mértékben helyettesítik a földgázt.

A fűtési rendszerek kiválasztásakor nemcsak azt kell eldöntenünk, hogy hagyományos energiahordozóval- vagy biomasszával működő kazánt válasszunk, hanem az egyes biomasszát hasznosító módok között is. A felhasználónak gyakran kompromisszumot kell kötnie a kényelem és az olcsóság között, hiszen kevés olyan berendezés ismert, amely a gázfűtés nyújtotta

komforttal versenyezni tudna, noha a fűtőanyag árával annál inkább. A biomassza kazánokra általában jellemző, hogy drágábbak, mint a gáz-vagy a vegyes tüzelésű kazánok, a működésükhöz szükséges fűtőanyag költsége viszont alacsonyabb lehet. Ha ilyen kazánok közül választunk, függetleníthetjük magunkat az állandó gázár-emelésektől, ráadásul pénzt és energiát is takaríthatunk meg. A tanulmányomban ezeket a lehetőségeket gyűjtöttem össze, és gazdasági számítások elvégzése után kiszámítottam, hogy egy átlagos szigetelési viszonyokkal rendelkező 100 m²-es családi ház fűtése melyik energiahordozóval a legolcsóbb, valamint hogyan alakul az egyes kazánok megtérülési ideje.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A bio-tüzelőanyagok megítélésének rendkívül jelentős eleme az ökonómiai értékelés, mivel a költségek meghatározásával lehetővé válik a gazdaságos alkalmazási területek kijelölése. A biomassza energetikai célú hasznosításának gazdaságosságát a beruházási költségek mellett döntően két tényező befolyásolja: a hagyományos energiahordozók árának és a felhasználás hatásfokának alakulása, valamint a bioenergia-hordozók előállításának költségei. Ezek figyelembe vételével készítettem el az összehasonlító analízist arra vonatkozóan, hogy jelenleg kik számára, milyen kazánnal és melyik energiahordozóval érdemes fűteni.

Az éves fűtőanyag költségeket az épület fűtéséhez szükséges energia mennyiségből kiindulva (80 GJ/év), a felhasznált tüzelőanyagok fűtőértékeinek, és az alkalmazott berendezések hatásfokának figyelembevételével kalkuláltam. Az 1. táblázatban láthatóak az egyes fűtőanyagok főbb jellemzői. Az árak 2011. év szeptemberében érvényes bruttó árak.

1. táblázat: A vizsgált fűtőanyagok főbb paraméterei

FÜTŐ- ANYAG	fűtőérték (MJ/kg)	egységár (Ft/kg)	energiatart. ár (Ft/MJ)	hatásfok (%)	energia- egységár (Ft/MJ)	SOR- REND
szalma	12	10	0,83	70	1,19	1
hasábfá	10	24	2,4	90	2,66	2
szén	25,2	62	2,46	90	2,73	3
biobrikett	18,5	52	2,81	90	3,12	4
pellet	19	64	3,36	92	3,65	5
földgáz (MJ/m ³)	34	144	4,23	95	4,45	6

Forrás: saját adatgyűjtés és számítás

A tűzifa, biobrikett, pellet, és szén esetében bruttó átlagárak, pellet esetén a magasabb fűtőértékű fapellet bruttó átlagára. A sorrend az energia-egységár szerinti legolcsóbb (1) és legdrágább (6) tüzelőanyagokat mutatja. Egyik energiahordozó sem tartalmazza a szállítási költségeket. Összehasonlításképpen a szenet is megemlítettem a táblázatban, mivel fosszilis tüzelőanyagnak számít, de az alternatív megújulás lehetőségek között éppen ezért nem szerepeltettem. Az 5. táblázatban foglaltak szerint a legolcsóbb fűtőanyag a szalma, a legdrágább a földgáz.

Az éves fűtési költség nemcsak a tüzelőanyag költségeit tartalmazza, hanem olyan tényezőket is figyelembe vesz, amit egy lakos nem mindig tenne, de gazdasági számításokhoz mindenképpen ajánlatos, például az amortizációt. Ez esetben lineáris, évenkénti azonos összegű amortizációval számoltam, a berendezések élettartama 15 év. Emellett valamennyi egyéb költség fel-

merülésével is kalkulál, mint például a segédenergia, karbantartás, és a szállítási költségek. Utóbbi a földgáznál nem jelentkezik. Segédenergiára, azaz villamos áramra valamennyi kazán működéséhez szükség van, ennek mennyisége függ a kazán típusától, teljesítményétől. A karbantartás alatt elsősorban az éves kéményseprés díja, illetve gázkazán esetében az alapdíj vehető figyelembe. A pelletet, brikett, hasábfát, és a szalmát házhoz kell szállítani (nem feltételeztem otthoni alapanyag termelést), ennek költségei az aktuális kilométerenkénti díjjal van feltüntetve.

A jelenlegi árak és a beruházási költségek mellett nem elhanyagolható szempont egy-egy kazán megtérülési ideje sem. Figyelembe kell venni, hogy a gázkazán a legolcsóbb, annál csak drágább kazánok kaphatók a piacon, amelyekkel fűthetünk pellettel, brikettel, vagy szalmával. Ajánlatos fűtőanyagra specializálódott kazánt választani, mert azzal érhető el magas hatásfok és megfelelő működés. A kazán vásárlása önerőből történik. A gázfűtés helyett alkalmazandó fűtőanyagokkal véleményem szerint megtakarítás érhető el, ezeket szummázva pedig megkapjuk a 15 évet érintő nettó jelenértéket (NPV), mellyel meghatározható lesz, hogy melyik kazán – a gázkazánhoz képest – mikor térül meg, illetve forintban kifejezve mennyivel járunk jobban, vagy esetleg rosszabbul, ha gáz helyett például pellettel fűtünk. Mivel nehéz meghatározni a jövőbeli tendenciákat, érzékenységi vizsgálatokat is végeztem. Érdekesnek találtam megvizsgálni, mekkora áremelés mellett érdemes még pellettel fűteni. Ha az NPV értéke negatív lesz, akkor gazdaságilag a gázkazánt érdemes választani, amíg a pozitív tartományban van, addig az adott biomasszát. Előfordulhat, hogy nulla értéket kapunk, akkor gyakorlatilag mindegy, melyiket választjuk, az évek alatt ugyanannyiba fog kerülni a fűtés.

EREDMÉNYEK

A legolcsóbb fűtőanyagnak a szalma bizonyult, fogyasztói ára tájegységenként változik, jelenleg a fűtésre leginkább alkalmas kisbála 9 e Ft/t. A fogyasztói áron túl érdekesnek találtam megvizsgálni, hogy mennyi valójában a szalma forintban kifejezett értéke változó földgázárak mellett. A fűtőértéket figyelembe véve azt számoltam, hogy egyre növekvő földgáz árak mellett hány forint 1 t szalma energetikai értéke. A teljesség kedvéért nemcsak szalmával, hanem pellettel, brikettel, és hasábfával is számoltam. Az eredményeket a 2. táblázat ismerteti.

2. táblázat: Az egyes energiahordozók energiaértéke növekvő földgázárak mellett

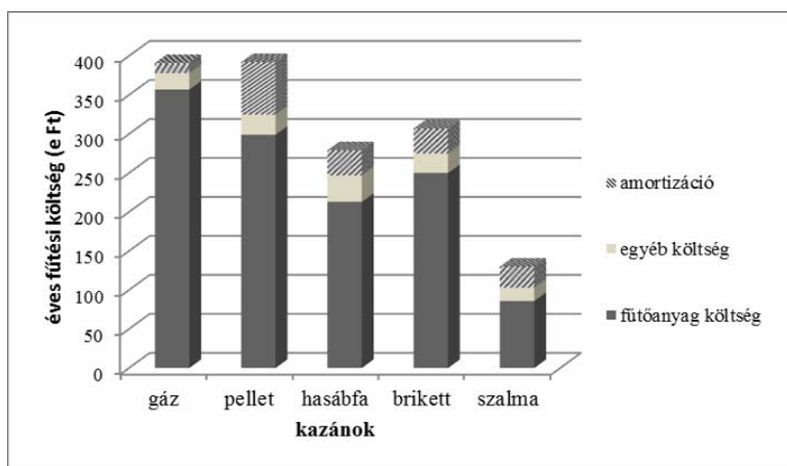
Földgáz ár (Ft/m ³)	Energiaérték (Ft/t)			
	szalma	pellet	brikett	hasábfá
100	24 706	51 412	46 250	41 029
110	27 176	56 553	50 875	45 132
120	29 647	61 694	55 500	49 235
130	32 118	66 835	60 125	53 338
144	35 576	74 033	66 600	59 082
150	37065	77118	69375	61544

Forrás: Saját számítás

A 2. táblázatban foglaltak szerint a jelenlegi 144 Ft-os gázár mellett a szalma energiatartalom szerinti értéke több mint 35 e Ft lenne, viszont piaci ára alig éri el a 10 e Ft-ot. Ebből is látszik, hogy mennyire olcsó energiahordozó, nyilván a földgáz adta komforttal nem tud versenyezni, ebből ered olcsósága. A pellet komfortját tekintve megközelíti a földgázt, 74 e Ft az energetikai értéke. A pellet ára 70 Ft/kg körül van, látható, hogy a megtakarítás nem túl sok, de még mindig olcsóbb, mintha gázzal fűtenénk. A brikett energetikai értéke 66 600 Ft, amely a jelenlegi, 2011

őszén érvényes piaci árak mellett tonnánként 10-12 e Ft-tal olcsóbb. A hasábfá energetikai besorolás szerint a szalma és a brikett között helyezkedik el, a földgázhoz képest számításom szerint is jelentősen olcsóbb.

Az éves fűtési költség meghatározásához ismernünk kell a fűtőanyag és az egyéb költségeket is, ezek összesített költségét valamennyi fűtési mód esetén az 1. ábra mutatja. Gázfűtéssel az éves fűtőanyagköltség 357 e Ft, pelletkazánnal 300 e Ft, ez 16%-os megtakarítást jelent (ha kondenzációs gázkészüléket feltételezünk, amelyik 100-110%-os hatásfokon képes működni, a fűtőanyag költség 308 e Ft, ami még mindig drágább a pelletfűtésnél). A segédenergia, szállítás, karbantartás, és az amortizáció költségével együtt éves szinten a két fűtési mód szinte ugyanannyiba, 400 e Ft-ba kerül. Akár hasábfával, akár biobrikettel működtetjük az elgázosító kazánt, jelentősen olcsóbb, mintha pellettel vagy gázzal fűtenénk. A hasábfá és a brikett egyéb –és amortizációs költségei megegyeznek, a hasábfá 15%-kal olcsóbb. Szalmafűtéssel egy évben a fűtőanyag költsége valamivel több mint 60 e Ft. Ez alulmúlja az összes felmerült fűtőanyag költségeit: hatszor olcsóbb, mint gázzal, négy és félszer olcsóbb, mint pellettel, négyszer olcsóbb, mint hasábfával, három és félszer olcsóbb, mint brikettel fűteni.



1. ábra: Az éves fűtési költségek nagysága az egyes kazánoknál

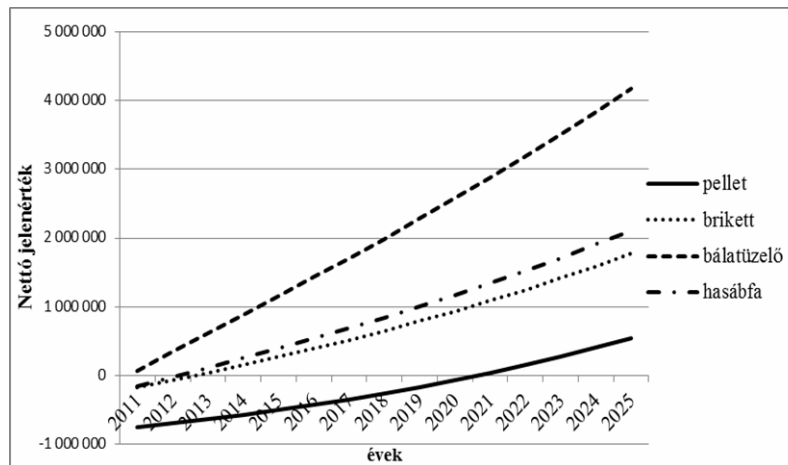
Forrás: Saját számítás

Amennyiben magunk termeljük a szalmát, egyértelmű, hogy a legolcsóbb tüzelési mód alacsonyabb hatásfoka ellenére is, mivel 6-7 Ft/kg bekerülési árat számolhatunk érte. Ez esetben az éves fűtési költség 70 e Ft körül alakul, és ha a szalmából több lenne, mint amennyire szükségünk van egyéb célra és energiát termelünk belőle, akkor számviteli költségek alig keletkeznek. Nyilván mindehhez szükséges egy bálaltüzelő kazán, melynek ára bruttó 400 e Ft. A búzaszalma ára mintegy 10 %-kal nagyobb a többi szalmánál. A nagybálázás önköltsége 3 e Ft/t-ra, a rakodásé 2,5 e Ft/t-ra becsülhető (GOCKLER, 2011), ami éves szinten kb. 42 e Ft többletkiadást jelent.

Amennyiben vásároljuk a szalmát, szállítási költséggel is kell számolnunk. Jól kihasználta, 41-75 kW-os traktorral és pótkocsival történő bálaszállítás esetén (25 l/100 km gázolajfogyasztást, 370 Ft/l gázolajárát feltételezve) számítottam a szállítási költséget. Az a távolság, amit érdemes bálázásra, rakodásra és szállításra fordítani, energetikai szempontból lényegesen hosszabb, mint gazdaságilag. Ez abból adódik, hogy a növénytermesztés energiaigénye a főterméket terheli, valamint, hogy értékesebb energiát (hajtóanyagot) használunk fel kevésbé értékes (jellemzően hő) energia előállítására (BAI és TARSOLY, 2011). Érdemesnek találtam megvizsgálni, hogy legfeljebb mekkora távolságra érdemes elszállítani a szalmát.

Hosszabb távolságot feltételezve a fogyasztás meghatározásakor tehergépkocsival való (41-71 kWh teljesítményű), műúton való közlekedéssel kalkuláltam. A két érték szorzatából megkaptam a fogyasztást, amely 24,6 l/100 km. 1 t szalma fűtőértéke és ára adott volt, 1 tkm meghatározása viszont további számításokat igényelt, melynek eredményeképpen megkaptam, hogy 1 tkm szalma fűtőigénye 8,71 MJ. Ennek szállítási költsége 91 Ft/t, amely a fogyasztás nagyságának és a gázolaj egységárának szorzata. A következő lépés a bálázás és a rakodás tonnánként való gázolajigényének meghatározása volt. A kapott értékekből kiszámolható a bálázás és a rakodás energiaigénye, ami 239 és 191 MJ/t. A MJ/t értékekre azért volt szükséges az átszámítás, hogy meghatározható legyen az energetikai határtávolság: 1306 km. Egy bála szalma ára 10 000 Ft, amelyből levonásra került a bálázás és a fel-le rakodás költségigénye, majd elosztottam 1 tkm szalma költségével. A gazdasági határtávolság meghatározásánál a költség-igényeket vettem sorra. Eszerint gazdaságosan 19 km-re szállítható a szalma, ha oda-vissza útban gondolkozunk, ha csak egyszeri szállításról van szó, akkor pedig ez a távolság 38 km.

Valamennyi, nemcsak fűtési módokat érintő beruházáskor az első kérdések között merül fel, hogy mennyi idő alatt térül meg, mennyivel lehet olcsóbb és gazdaságosabb, mint egy másik beruházás lenne. Jelen esetben a már ismertetett fűtési módok említett kazánjait hasonlítom össze a gázkazánhoz képest. A megtérülés számításakor figyelembe kell venni a bevételeket és kiadásokat, most viszont nincsen bevétel, csak megtakarítás, ezért kellett egy kiinduló pont, ami egyértelműen a gázkazán lett. A vizsgált esetekben megtakarítás abból keletkezik, hogy a szükséges hőenergiát gáz helyett az egyes alternatívák valamelyike szolgáltatja.



2. ábra: A beruházás nettó jelenértéke (NPV) az idő függvényében

Forrás: Saját számítások

A pelletkazánnal éves szinten 18 276 Ft-ot takaríthatunk meg, ami a földgázzal való fűtéshez képest 15 év alatt bruttó 755 313 Ft-ot jelent. A nettó jelenérték számítására azért volt szükség, hogy összehasonlítható legyen az egyes kazánokkal elérhető megtakarítás jelenlegi pénzösszegben. A számított érték azt jelenti, hogy 15 év alatt 755 313 Ft megtakarításunk lesz, ahhoz képest, mintha gázzal fűtenénk. Ha új beruházást szeretnénk megvalósítani, akkor a pelletkazán 8 éves megtérülési idejével kell kalkulálni. Ilyen feltételek mellett a faelgázosító kazán megtérülési ideje 2-3 év, attól függően, hogy hasábfával vagy brikettel fűtünk. Az olcsóbb fatüzelés nagyobb megtakarítással jár, ezért hamarabb is térül meg a kazán. A leghamarabb megtérülő beruházás a bálatüzelő-kazán, mivel már az első évben megtérül. A gázkazán megközelítőleg 200 e Ft-ba kerül, ezért ehhez hozzáadva a fűtőanyagköltségek különbözetéből fedezhető a 400 e

Ft-os bálátüzelő-kazán. Számításaimban évi 5%-os gázár-emelést, 3%-os pelletár-emelést, és az egyéb költségek 6%-os emelkedését feltételeztem. Ezt tekintettem kiinduló helyzetnek, és figyelembe vettem a pénz értékének változását, az inflációt is. Az áremelkedések becsült értékek, elképzelhető, hogy másként alakulnak az árak, ezért érzékenységi vizsgálatot végeztem, néhány lehetséges alternatíva:

(1) Amennyiben változatlan gázárakat és a pellet 3%-os áremelését feltételezzük, már nem érdemes pelletkazánt vásárolni gázkazán helyett, viszont ha az emelkedés mértéke nem haladja meg a 2,9%-ot, akkor 25 e Ft-os nettó jelenérték mellett jó döntés egy pelletkazánba beruházni. A megtérülés ez esetben 2025-re várható.

(2) Feltételezzük, hogy a gáz ára 5%-kal, a pellet ára 8%-kal nő. Ebben az esetben még megéri pelletkazánt venni, de ha a pellet ára legalább 9%-kal emelkedik, már negatív előjelű lesz az NPV, vagyis ha nem is sokkal, de gazdaságosabb gázzal fűteni.

(3) Az árak változásának közvetlen hatásától eltekintve, lehetséges, hogy rosszabb minőségű pelletet kapunk ugyanazért az árért, ami azt jelenti, hogy többet kell belőle vásárolni a szükséges hőigény biztosításához. Számításaim során bebizonyosodott, hogy a bár alacsonyabb fűtőértékű, de olcsóbb pelletnek köszönhetően (59Ft/kg, 18MJ/kg, 4,9 t mennyiség, 291 358 Ft éves fűtőanyag költség mellett) 1 évvel rövidül a megtérülési idő, és nagyobb az NPV értéke.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Tanulmányomban a megújuló energiaforrások nyújtotta lehetőségek ismertetése után arra vállalkoztam, hogy összehasonlítom a biomassza-alapú fűtések energiahordozóinak paramétereit. Nemcsak a hétköznapi tudnivalókat gyűjtöttem egy csokorba, hanem igyekeztem mindezek anyagi oldalát is elemezni, reális képet nyújtva az egyes fűtőanyagok használatával kapcsolatban.

Úgy vélem, hogy hosszú távon mindenképpen megfontolandó az átállás földgázzal pellet-fűtésre, főként azok számára, akik jelenleg vegyes tüzelésű kazánnal fűtenek és a tárolás is megoldható, hiszen a pellet kényelmes, és nem elhanyagolható összeggel olcsóbb a gázfűtésnél. Számításaim szerint az éves fűtőanyag költség magasabb, ha hasábfá helyett brikettel fűtünk, az alacsonyabb komforthoz alacsonyabb ár is társul. Erre jó példa a szalmafűtés, amely a legolcsóbb tüzelési mód alacsonyabb határfoka ellenére is.

A választék széleskörű, egyéni igényeinknek és lehetőségeinknek megfelelően kell választani, és eldönteni, mennyit vagyunk hajlandók a kényelmünkre áldozni. Ideális megoldás, amely egyszerre kényelmes, olcsó, környezetbarát és alacsony beruházással megvalósítható, sajnos nincs még a gyakorlatban. Olcsóság szempontjából a szalmafűtés, kényelem szempontjából rövidtávon a földgáz, középtávon pedig a pellet-tüzelés jelentheti az ideális megoldást, az elgázosító kazán egyfajta kompromisszum lehet a kényelem és az olcsóság között.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- (1) Bai A. et al (2002): A biomassza felhasználása, Szaktudás Kiadó Ház, 13-28, 79-126, 173-198.p. (2) Bai A.-Tarsoly P.(2011): A hazai melléktermék hasznosítás. Agrárium, 21. évfolyam, 46-47.p. (3) Baranyi B. (2010): Bioenergetika-társadalom-harmonikus vidékfejlődés. MTA Regionális Kutatások Központja és Debreceni Egyetem Agrár-és Műszaki Tudományok Centruma, 19, 39-43. p. (4) Boerrigter, H. et al (2006): Biomass pre-treatment by torrefaction. Third ThermalNet Meeting, 3-5 April, Lille, France, <http://www.ecn.nl/nl/>, letöltve: (2011. 07.02.) (5) Dinya L.(2009): Fenntarthatósági kihívások és a biomassza-alapú energiatermelés. Gazdálkodás – Agrárökonómiai Tudományos folyóirat, 4./53. évfolyam 311-324.p. (6) European Commission (2010): State of play in the EU energy policy http://ec.europa.eu/energy/strategies/2010/2020_en.htm (letöltve: 2011. 07. 20) (7) FVM MGI (2010): Mezőgazdasági gépi munkák költsége 2010-ben. Mezőgazdasági technika LII. évfolyam, FVM, 2010, 51.p.(8) IEA (2010): Oil Market Report. <http://oilmarketreport.org> (letöltve: 2011. 08.16.) (9) Kiel J.

(2007): IEA Bioenergy Task 32 Workshop „Fuel storage, handling and preparation and system analysis for biomass combustion technologies. Berlin, <http://www.ecn.nl/nl/> (letöltve: 2011. 08.16.) (10) Janzso J. (2011): Fűtés biomasszával a kistérségekben, Energiagazdálkodás, 2011.1. szám, 6-7.p. (11) KEY WORLD ENERGY STATISTICS (2010) <http://www.iea.org/stats/index.asp>, (letöltve: 2011. 05. 12.) (12) Gyuricza Cs. (2010): Megújuló energia kézikönyv (szerk. Kovács Róbert). Poppy Seed 2002 Bt., 77-84, 93-94.p. (13) Németh K (2011): Dendromassza-hasznosításon alapuló decentralizált hőenergia-termelés és felhasználás komplex elemzése c. Ph.D értekezés. Pannon Egyetem, Keszthely, 99-110.p. (14) Pintér G. et al (2009): A szőlővenyige és a fanyesedék biomassza erőművi beszállításának elemzése, Gazdálkodás – Agrárökonómiai Tudományos folyóirat, 4./53. évfolyam 357-363.p. (15) Roberts P. (2004): Az olajkorszak vége. HVG Kiadói Rt., 8-12, 23-51.p. (16) Unk Jné (2010): Magyarország 2020-as megújuló energiahasznosítási kötelezettség vállalásának teljesítési ütemterv javaslata. Pylon Kft. (17) Uth J.(2007): Marktübersicht, Scheitholz-Pellet-Kombinationskessel, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe. Gülzow, 10. p.

